

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR BIJI BUAH LANGSAT (*Lansium domesticum* Corr.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Wastri Gusniyani Manik¹, Siti Khotimah², lit Fitrianingrum³
Intisari

Latar belakang: tingginya resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap berbagai obat antimikroba menjadikan obat tradisional semakin sering digunakan. Selain itu pada penelitian yang sebelumnya yang menguji efektivitas infusa biji buah langsung terhadap *Salmonella typhi* didapat hasil negatif sehingga penelitian dilanjutkan dengan mengganti sediaan dari infusa menjadi ekstrak dengan berbagai pelarut. **Tujuan:** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder, dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% dan ekstrak *n*-heksana biji buah Langsung melalui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). **Metodologi:** penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap posttest only control group design. Skrining fitokimia dilakukan dengan metode tabung. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode dilusi tabung dari konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0, 78%, 0, 39% dan 0,19%. Kontrol positif berisi suspensi bakteri dan medium agar, kontrol negatif berisi pengenceran ekstrak dan medium agar, kontrol pelarut berisi tween 20, suspensi bakteri dan medium agar. **Hasil:** kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol 96% adalah alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan terpenoid. Kandungan metabolit sekunder ekstrak *n*-heksana adalah saponin dan terpenoid. KHM ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana tidak dapat ditentukan karena kekeruhan yang disebabkan oleh pelarut tween 20. KBM ekstrak etanol 96% terdapat pada konsentrasi 100%, sedangkan KBM ekstrak *n*-heksana terdapat pada konsentrasi 100 % dan 50%. **Kesimpulan:** terdapat aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan *n*-heksana biji buah langsung.

Kata kunci : antibakteri, ekstrak kasar biji buah langsung, *Staphylococcus aureus*

- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 2) Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
- 3) Departemen Farmakologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF CRUDE EXTRACT OF LANGSAT SEED (*Lansium domesticum* Corr.) AGAINST *Staphylococcus aureus*

Wastri Gusniyanti Manik¹, Siti Khotimah², lit Fitrianingrum³

Abstract

Background: increasing number of *Staphylococcus aureus* resistant to antimicrobial medicine makes traditional medicine commonly used. Previous research which investigate langsung seed infuse effect to *Salmonella typhi* shows negative result, so that research is continued by replacing the langsung seed infuse to crude extract. **Objective:** The aim of this study was to investigate secondary metabolite and antibacterial activity of ethanol 96% extract and n-Hexane extract of *Lansium domesticum* Corr. seed through Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) measurement. **Method:** this research was an experimental study with complete randomized design and posttest only control group design. Phytochemical screening performed by test tube method. Antibacterial activity test determined by tube dilution method in 100%; 50%; 25%; 12,5%; 6,25%; 3,125%; 1,56%; 0,78%; 0,39%; and 0,19% concentrations. Positive control contained bacterial suspension and agar medium, negative control contained extract dilution and agar medium, and solvent control contained tween 20 solution, bacterial suspension and agar medium. **Results:** Secondary metabolite content of ethanol 96% extract of *Lansium domesticum* Corr. were alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenols, and terpenoids. Secondary metabolite content of n-hexane extract of *Lansium domesticum* Corr. were saponins, and terpenoids. MIC of ethanol 96% extract and n-hexane extract could not be measured because of turbidity which caused by tween 20 solution. MBC of ethanol 96% extract obtained in 100% concentration, while MBC of n-hexane extract in 100% and 50% concentration. **Conclusion:** Crude extracts of *Lansium domesticum* Corr. seed has antibacterial activity against *staphylococcus aureus*.

Keywords: Antibacterial, Crude extracts of *Lansium domesticum* Corr., *Staphylococcus aureus*,

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Kalimantan.
- 2) Biology Departement, Mathematic and Science Faculty, University of Tanjungpura Pontianak, West Kalimantan.
- 3) Pharmacology Departement, Medical School, Faculty of Medicine, University of Tanjungpura Pontianak, West Kalimantan.

LATAR BELAKANG

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif, biasanya tersusun dalam kelompok seperti anggur yang tidak teratur.¹ *Staphylococcus aureus* adalah patogen utama pada manusia. Tingginya angka kejadian resistensi *Staphylococcus* terhadap berbagai obat antimikroba menjadikan peran obat tradisional semakin nyata. Berbagai tanaman obat, baik tunggal maupun ramuan telah dimanfaatkan dan upaya pengembangan telah banyak dilakukan, diantaranya tanaman langsung.²

Langsat (*Lansium domesticum* Corr.) dari famili *Meliaceae* merupakan tanaman yang jumlah produksinya cukup besar di Kalimantan Barat. Tanaman buah langsung memiliki peran medis untuk mencegah dan mengatasi gangguan kesehatan.³ Kulit buah dan biji buah langsung dapat dimanfaatkan sebagai obat anti-diare dan demam. Berbagai manfaat tanaman ini sebagai obat tradisional, khususnya sebagai obat anti-diare mengindikasikan bahwa langsung memiliki aktivitas antibakteri.³

Hal tersebut diatas sejalan dengan berbagai pembuktian ilmiah dari berbagai penelitian. Identifikasi senyawa aktif dalam biji langsung (*Lansium domesticum* Corr.) menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki daya antibakteri dengan aktivitasnya pada dinding sel, membran sel, protein, metabolisme sel, dan sintesis asam nukleat. Penelitian uji aktivitas antibakteri dengan ekstrak alkohol, metanol, dan etanol menunjukkan adanya aktivitas antibakteri.^{4,5} Pada penelitian yang sebelumnya⁶ yang menguji efektivitas infusa biji buah langsung terhadap bakteri *Salmonella typhi* didapatkan hasil negatif sehingga peneliti bermaksud melanjutkan penelitian tersebut dengan mengganti sediaan dari infusa menjadi ekstrak biji langsung dari beberapa pelarut (etanol dan *n*-heksan).

METODE

Preparasi bahan

Bahan utama dari penelitian ini adalah biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) yang diambil dari kebun langsung di Desa Punggur Kecamatan Sei Kakap, Kubu Raya. Dibersihkan dan dikeringkan, kemudian di haluskan.

Ekstraksi

700 gram biji *Lansium domesticum* Cor. yang telah diserbukkan dimaserasi dalam etanol 96% dan 600 gram biji *Lansium domesticum* Cor. yang telah diserbukkan dimaserasi dalam *n*-heksana hingga simplisia terendam dalam pelarut selama 24 jam. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan penggantian pelarut setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian digabungkan dan diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Pemeriksaan karakteristik ekstrak, meliputi penetapan susut kering.⁷

Skrining Fitokimia

Pemeriksaan Alkaloid

Ekstrak sampel ditambah HCl dan larutan dibagi dalam empat tabung. Tabung 1 larutan ditambah 0,5 mL larutan asam encer sebagai pembanding, tabung 2 ditambah 2-3 tetes reagensia Dragendorff, tabung 3 ditambah 2-3 tetes reagensia Mayer dan tabung 4 ditambah 2-3 tetes reagensia Wagner. Jika tabung 2 terbentuk endapan jingga, pada tabung 3 terbentuk endapan putih kekuning-kuningan dan pada tabung 4 terbentuk endapan berwarna coklat menunjukkan adanya alkaloid.⁸

Pemeriksaan Fenol

Ekstrak sampel 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 tetes air panas dan 3 tetes pereaksi FeCl_3 3%. Jika warna

larutan berubah menjadi warna hijau kebiruan atau biru gelap, menunjukkan adanya senyawa fenol.⁹

Pemeriksaan Terpenoid dan Steroid

Ekstrak sampel 1 mL ditambah dengan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Selanjutnya campuran ini ditetesi dengan 2 ml H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung tersebut. Jika hasil yang diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan munculnya warna hijau kebiruan menunjukkan adanya sterol.¹⁰

Pemeriksaan Flavonoid

Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan beberapa miligram serbuk Mg dan 1 mL larutan HCl pekat. Perubahan warna larutan menjadi warna kuning sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid.⁸

Pemeriksaan Tanin

Ekstrak sampel dimasukan kedalam tabung reaksi ditambahkan 3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Timbulnya warna biru kehitaman dan hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin.¹¹ 2 ml filtrat ditambah 1ml larutan gelatin 2% akan membentuk endapan.¹⁰

Pemeriksaan Saponin

Ekstrak sampel sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 10 mL air panas, setelah itu didinginkan dan dikocok secara kuat selama 10 menit sehingga terbentuk buih dan tidak hilang selama 10 menit. Terbentuk 1 cm yang menunjukkan adanya saponin.¹⁰

Identifikasi Bakteri

Identifikasi bakteri dengan pewarnaan Gram.¹² Identifikasi biokimia bakteri menggunakan MSA (*Manitol salt agar*).¹

Uji Konsentrasi Hambat Minimum Metode Dilusi Tabung

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan menggunakan dua kelompok ekstrak biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) yang disari dengan pelarut yang berbeda, masing-masing adalah ekstrak etanol 96% dan ekstrak *n*-heksana. Setiap kelompok ekstrak terdiri dari 10 subkelompok perlakuan dengan konsentrasi dosis ekstrak biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) yang berbeda yaitu konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%, 0,39%, 0,19% dan 3 subkelompok kontrol yaitu kontrol positif yang berisi medium cair Mueller Hinton dan suspensi bakteri, kontrol negatif berisi medium cair Mueller Hinton dan sisa pengenceran ekstrak serta kontrol pelarut yang berisi medium cair Mueller Hinton, suspensi bakteri dan pelarut. Semua tabung ditutup dengan kapas steril dan diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. tabung diamati dan dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif.¹³

Uji Konsentrasi Bunuh Minimum

Tabung-tabung yang telah dilakukan pengujian KHM disubkultur pada agar Mueller Hinton dengan cara streaking. Biakan yang distreaking diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Koloni hasil inkubasi dinyatakan dengan tumbuh atau tidak tumbuh.¹³

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstrak etanol biji *Lansium domesticum* Corr. berwarna coklat, berbau khas dan konsistensi kental. Ekstrak n-heksana biji *Lansium domesticum* Corr. berwarna hijau, berbau khas dan konsistensi kental. Hasil pengujian susut pengeringan diperoleh kadar air ekstrak etanol 96% biji *Lansium domesticum* Corr. sebesar 22,6228% dan ekstrak *n*-heksana *Lansium domesticum* Corr. sebesar 18,1324%.

Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

Pemeriksaan	Pereaksi yang digunakan	Ekstrak Etanol 96%		Ekstrak <i>n</i> -Heksana	
		Hasil	Keterangan	Hasil	Keterangan
Fenol	FeCl ₃ 3%	+	Kehitaman	-	Tidak berubah warna
Tanin	FeCl ₃ 3%	+	Kehitaman	-	Tidak berubah warna
	Gelatin 2%	+	Endapan putih	-	Tidak ada endapan
Saponin	Aquades panas	+	Busa	+	Busa
Steroid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	-	Cincin hijau	-	Tidak terbentuk cincin
Triterpenoid	Asam asetat anhidrat + H ₂ SO ₄	+	Cincin merah	+	Merah
Flavonoid	Mg + HCl pekat	+	Merah	-	Tidak berubah warna
Alkaloid	Pereaksi Mayer	+	Endapan putih	-	Tidak terdapat endapan
	Pereaksi Dragendorff	+	Endapan kuning	-	Tidak terdapat endapan
	Pereaksi Wagner	+	Endapan coklat	-	Tidak terdapat endapan

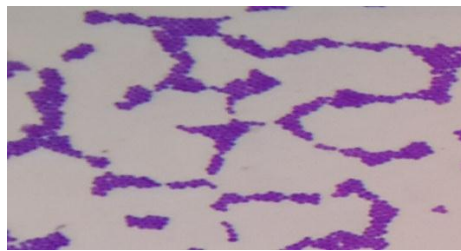
Keterangan :

+ : positif (terdeteksi senyawa metabolit sekunder)

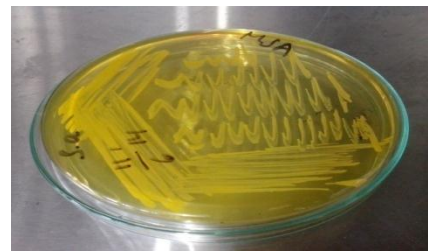
: negatif (tidak terdeteksi senyawa metabolit sekunder)

Identifikasi Bakteri

Pewarnaan Gram pada bakteri menunjukkan bahwa bakteri uji merupakan bakteri Gram positif karena berwarna ungu dan berbentuk kokus. Berdasarkan hasil identifikasi biokimia menggunakan media MSA, *Staphylococcus aureus* menyebabkan perubahan warna agar menjadi kuning.



a



b

Gambar 1. Hasil identifikasi umum dan identifikasi khusus bakteri uji.

- a. *Staphylococcus aureus* bakteri gram positif berwarna ungu dengan bentuk kokus.
- b. *Staphylococcus aureus* menyebabkan perubahan warna agar menjadi kuning.

Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Dilusi Tabung

Konsentrasi Hambat Minimum adalah konsentrasi agen antimikrobal terendah yang menghambat pertumbuhan organisme pada tabung uji yang dinilai secara kasat mata. Hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada ekstrak biji buah langsung etanol 96% dan *n*-heksana dilakukan dengan menilai jernih atau keruh yang terjadi pada tabung uji. Hasil KHM dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Tabung Menggunakan Ekstrak Biji Buah Langsung Etanol 96% dan *n*-heksana

Konsentrasi	Hasil Uji Aktivitas Antibakteri		
	I	II	III
100%	Keruh	Keruh	Keruh
50%	Keruh	Keruh	Keruh
25%	Keruh	Keruh	Keruh
12,5%	Keruh	Keruh	Keruh
6,25%	Keruh	Keruh	Keruh
3,125%	Keruh	Keruh	Keruh
1,56%	Keruh	Keruh	Keruh
0,78%	Keruh	Keruh	Keruh
0,39%	Keruh	Keruh	Keruh
0,19%	Keruh	Keruh	Keruh
Kontrol (+)	Keruh	Keruh	Keruh
Kontrol (-)	Keruh	Keruh	Keruh
Kontrol Pelarut	Keruh	Keruh	Keruh

Kekeruhan yang terjadi diduga berasal dari organisme kontaminan, medium, infusa atau pelarut. Kemungkinan adanya kontaminan kemudian dapat disingkirkan dengan hasil subkultur yang bersih pada kontrol negatif dan beberapa konsentrasi uji. Penggunaan tween 20 dikarenakan tween merupakan surfaktan golongan nonionik yang bersifat tidak toksik. Surfaktan merupakan suatu molekul yang sekaligus memiliki gugus hidrofilik dan gugus lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak. Umumnya bagian non polar (lipofilik) adalah merupakan rantai alkil yang panjang, sementara bagian yang polar (hidrofilik) mengandung gugus

hidroksil, sehingga dapat melarutkan ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana biji buah langsung yang mengandung banyak minyak atsiri.

Konsentrasi Hambat Minimum dari ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana biji buah langsung tidak dapat ditentukan karena kekeruhan yang terjadi dari konsentrasi 100% sampai 0,19% ditimbulkan akibat penggunaan pelarut tween 20.

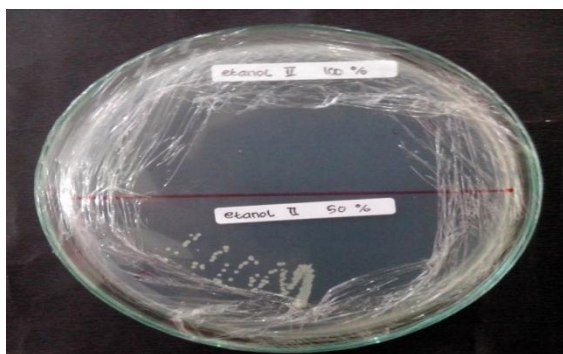
KONSENTRASI BUNUH MINIMUM

Hasil konsentrasi bunuh minimum yang telah diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C dilihat pada tabel 3. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol biji buah langsung terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh hasil pada konsentrasi 100% tidak terdapat pertumbuhan bakteri, pada konsentrasi 50% sampai 0,19% terdapat pertumbuhan bakteri walaupun terdapat pertumbuhan bakteri yang tidak signifikan pada konsentrasi 50% sedangkan dari konsentrasi 25% sampai 0,19% terdapat pertumbuhan bakteri yang signifikan.

Hasil uji aktivitas ekstrak *n*-heksana biji buah langsung terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, diperoleh hasil pada konsentrasi 100% dan 50% tidak terdapat pertumbuhan bakteri, pada konsentrasi 25% sampai 0,19% terdapat pertumbuhan bakteri walaupun terdapat pertumbuhan bakteri yang tidak signifikan pada konsentrasi 25%. Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian pada ekstrak biji buah langsung yang menyatakan bahwa ekstrak biji buah langsung mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil KBM ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana terdapat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Hasil KBM Pada Pengujian Menggunakan Ekstrak Etanol 96% Biji Buah Langsung

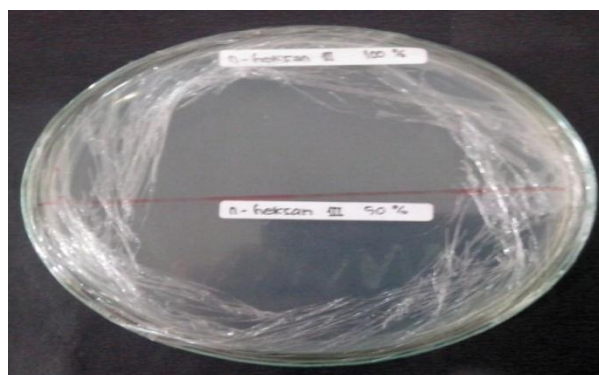
Konsentrasi	Aktivitas Konsentrasi Bunuh Minimum		
	I	II	III
100%	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh
50%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
25%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
12,5%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
6,25%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
3,125%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
1,56%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,78%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,39%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,19%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
Kontrol (+)	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
Kontrol (-)	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh
Kontrol Pelarut	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh



Gambar 2 Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak etanol 96% Biji Buah Langsung konsentrasi 100% terlihat tidak ada pertumbuhan bakteri dan konsentrasi 50% terlihat pertumbuhan bakteri

Tabel 4 Hasil Kekeruhan Pada Pengujian Menggunakan Ekstrak *n*-Heksana Biji Buah Langsung

Konsentrasi	Aktivitas Konsentrasi Bunuh Minimum		
	I	II	III
100%	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh
50%	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh
25%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
12,5%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
6,25%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
3,125%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
1,56%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,78%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,39%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
0,19%	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
Kontrol (+)	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh
Kontrol (-)	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh	Tidak Tumbuh
Kontrol Pelarut	Tumbuh	Tumbuh	Tumbuh



Gambar 3 Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak *n*-heksana Biji Buah Langsung konsentrasi 100% dan 50% terlihat tidak ada pertumbuhan bakteri



Gambar 4 Konsentrasi Bunuh Minimum ekstrak *n*-heksana Biji Buah
Langsat konsentrasi 25% dan 12,5% terlihat pertumbuhan bakteri

Aktivitas antibakteri tergantung pada beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat. Hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin kecil pertumbuhan bakteri *S. aureus* sehingga keduanya memiliki hubungan yang berbanding lurus.¹ Diasumsikan bahwa konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi akan mengandung senyawa antibakteri terlarut yang semakin tinggi pula sehingga aktivitas antibakterinya semakin besar.

Kemampuan antibakteri dari ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana biji buah langsung dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sangat dipengaruhi oleh beberapa kandungan senyawa metabolit sekunder yang berpera sebagai senyawa antibakteri. Berdasarkan hasil pemeriksaan uji fitokimia diketahui bahwa ekstrak etanol 96% dan *n*-heksana biji buah langsung memiliki kandungan metabolit sekunder berupa terpenoid, alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan fenol.

Flavonoid bekerja dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein terlarut serta membentuk kompleks dengan dinding sel, sedangkan sifat lipofilik dari flavonoid mengganggu membran mikroba.

Keadaan ini secara perlahan akan menghambat *S.aureus* untuk membentuk sistem pertahanannya. Setelah sistem pertahanannya terganggu, maka akan lebih mudah untuk menyerang bagian sel lain pada *S.aureus* sehingga pertumbuhannya terhambat bahkan terbunuh.¹⁴

Alkaloid dapat mengganggu terbentuknya jembatan sebarang silang komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh. Ketidakutuhan dinding sel bakteri ini menyebabkan sel mudah mengalami lisis akibat adanya tekanan osmotik yang lebih tinggi di dalam sel dari pada di luar sel. Oleh karena itu, bakteri terbunuh.¹⁵

Terpenoid memiliki mekanisme antibakteri melalui pengrusakan membran sel bakteri karena sifat senyawa triterpenoid cenderung lipofilik.¹⁴ Kerusakan membran sel dapat terjadi ketika senyawa aktif antibakteri bereaksi dengan sisi aktif dari membran atau dengan melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya. Membran sel bakteri terdiri dari fosfolipid dan molekul protein. Akibat peningkatan permeabilitas, senyawa antibakteri dapat masuk ke dalam sel. Ketika di dalam sel, senyawa tersebut dapat melisis membran sel atau mengkoagulasi sitoplasma dari sel bakteri tersebut.

14

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktifitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk mengaktifkan adhesi sel mikroba juga menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel.¹⁶ Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Kompleksasi dari ion besi dengan tanin dapat menjelaskan toksisitas tanin. Mikroorganisme yang tumbuh dibawah kondisi aerobik membutuhkan

zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA. Hal ini disebabkan oleh kapasitas pengikat besi yang kuat oleh tanin.¹⁷

Mekanisme antibakteri dari saponin dengan merusak membran sitoplasma yang kemungkinan saponin mempunyai efek yang sinergis atau adiktif dengan golongan polifenol dalam merusak permeabilitas sel bakteri itu sendiri. Saponin bersifat amfipatik (mengandung bagian hidrofilik dan hidrofobik) yang dapat melarutkan protein membran. Hidrofobik saponin berikatan pada region hidrofobik protein membran sel dengan menggeser sebagian besar unsur lipid yang terikat sehingga sel bakteri menjadi lisis.

Ekstrak *n*-heksana biji buah langsung lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak etanol 96% biji buah langsung. Hal ini diduga dikarenakan kandungan senyawa metabolit sekunder golongan terpenoid yang terkandung didalam ekstrak *n*-heksana biji buah langsung lebih banyak dibandingkan dengan golongan terpenoid yang terkandung didalam ekstrak etanol 96%. Banyaknya kandungan terpenoid didalam ekstrak *n*-heksana biji buah langsung karena terpenoid merupakan senyawa nonpolar yang mudah tertarik pada pelarut nonpolar seperti *n*-heksana. Ekstrak biji buah langsung ini juga diduga memiliki kandungan minyak atsiri yang dibuktikan dengan tidak larutnya ekstrak dengan pelarut DMSO 10%. Minyak atsiri ini juga memiliki aktivitas antibakteri dengan mendenaturasi protein dan merusak dinding sel. Minyak atsiri yang terutama mengandung sineol, terpineol dan borneol merupakan senyawa golongan terpen. Diketahui bahwa minyak atsiri mempunyai mekanisme kerja untuk membunuh bakteri. Minyak atsiri mempunyai mekanisme kerja dengan mendenaturasikan protein ekstraseluler sehingga mengganggu pembentukan dinding sel, merusak membran sel secara langsung dan mempunyai aktivitas antibakteri karena senyawa ini mampu membentuk kompleks lipid. Kerusakan membran sel bakteri dapat menyebabkan terganggunya transport nutrisi yang melalui membran sel. Sehingga bakteri kekurangan nutrisi yang diperlukan dalam proses pertumbuhan bakteri.¹⁸

KESIMPULAN

1. Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) adalah alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, tanin, dan terpenoid. Metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak *n*-heksana biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) adalah saponin dan terpenoid
2. Ekstrak biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*
3. Konsentrasi Hambat minimum pada ekstrak etanol 96% biji buah langsung dan ekstrak *n*-heksana biji buah langsung tidak dapat ditentukan, sedangkan pada Konsentrasi Bunuh Minimum pada ekstrak etanol 96% biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) pada konsentrasi 100% dan ekstrak *n*-heksana biji buah langsung (*Lansium domesticum* Cor.) pada konsentrasi 50%.
4. Ekstrak *n*-heksana biji buah langsung dapat menghambat pertumbuhan bakteri lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brooks, G. F., Butel, J. S., Morse, S. A., 2007, *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg*, Ed ke-23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
2. Korompis, G. E. C., Vennita R. D., Oksfriani J. S., 2010, Uji Invitro Aktivitas Antibakteri dari *Lansium domesticum* Correa (Langsat), *Universitas Sam Ratulangi, Fakultas Kedokteran, Manado*.
3. Supriyono, 2007, Pengujian Lethal Dosis (Id50) Ekstrak Etanol Biji Buah Duku (*Lansium domesticum* corr) pada mencit (*mus musculus*), *Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor*.

4. Tanaka, T., Masami, I., Haruhiro, F., Emi, O., Takashi, K., Thaworn, K., Masashiko, H., Kanki, K., 2002, New Onoceranoid Triterpenoid Constituents from *Lansium domesticum*, *Journal of Natural Product*.
5. Arbiastutie, Y. dan Muflihati, 2008, Isolasi dan Uji Aktivitas Kandungan Kimia Bioaktif dari Biji Duku (*Lansium domesticum* Cor), *Jurnal Penelitian Universitas Tanjungpura*.
6. Siahaan, Sihar Presly, 2013, Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Biji Buah Langsung (*Lansium Domesticum* Cor.) Terhadap *Salmonella Typhi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
7. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Depkes RI. Jakarta.
8. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI), 1980, Materia Medika Indonesia Jilid IV, Depkes RI, Jakarta.
9. Harborne, J.B. Metode Fitokimia, Edisi ke-2. Bandung: ITB.2006.
10. Evans, C.W. 2009. Pharmacognosy Trease and Evans 16th Ed. London: Saunders Elsevier. Pages :263-356.
11. Robinson, T. Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi. Bandung: Penerbit ITB. 1991.
12. Gandrasoebrata. Penuntun Laboratorium Klinik, Jakarta: Dian Rakyat.2007.
13. Saputra, T. dan Lilis S., 2012, Aktivitas Antimikroba Infusa Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap Berbagai Mikroba Patogen, *Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Fakultas Kedokteran, Yogyakarta*.
14. Cowan, M.M., 1999, Plant Product as Microbial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, 12:564-82.
15. Robinson, T., 1998, Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi, Penerbit ITB, Bandung.

16. Sari, D. K., 2008, Penapisan Antibakteri dan Inhibitor Topoisomerase I dari *Xylocarpus granatum*, Departemen Teknologi Hasil Perairan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor (Tesis)
17. Akiyama, H.; Fujii, K.; Yamasaki, O.; Oono, T. dan Iwatsuki, K., 2001, Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*, *J. Antimicrobial Chemotherapy*, 48: 487-91
18. Guenther E. Minyak atsiri. Ketaren S, penerjemah. Jakarta : Universitas Indonesia ;1987. p. 19-59.